

PCT/JP99/03189

日 本 国 特 許 庁

EKV

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

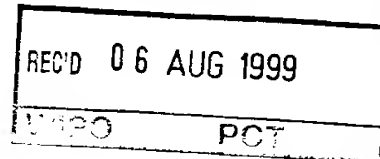
15.06.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年 2月17日



出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第039280号

出 願 人  
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

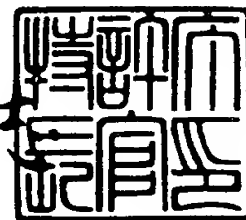
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 7月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3048242

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410024

【提出日】 平成11年 2月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 加道 博行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 宮下 加奈子

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【代理人】

【識別番号】 100109210

【弁理士】

【氏名又は名称】 新居 広守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810105

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法および製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方の表面に蛍光体層が形成された前面基板と背面基板を蛍光体層が内側にくるように対向させて加熱し封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着工程において、前記蛍光体層が臨むパネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力に保ちつつパネル内部空間に乾燥ガスを流しながら封着することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 パネル内部空間のガス圧を 5 0 0 T o r r 以下の所定の圧力にすることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 パネル内部空間のガス圧を 3 0 0 T o r r 以下の所定の圧力にすることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 前記封着工程において、前記前面基板および前記背面基板を所定の温度まで加熱した後に、パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力に保ちつつ乾燥ガスを流しながら封着することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 前面基板および背面基板が封着用ガラスの軟化点温度以上の所定の温度まで加熱されてから、パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にするように乾燥ガスを流しながら封着することを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 前面基板および背面基板が 3 0 0 ℃ 以上の所定の温度まで加熱されてから、パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にすることを特徴とする請求項 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】 前面基板および背面基板が 3 5 0 ℃ 以上の所定の温度まで加熱されてから、前記パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にすることを特徴とする請求項 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】 前面基板および背面基板が 4 0 0 ℃ 以上の所定の温度まで加熱さ

れてから、前記パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にすることを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項9】乾燥ガスの水蒸気分圧が15 Torr以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項10】乾燥ガスの水蒸気分圧が10 Torr以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項11】乾燥ガスの水蒸気分圧が5 Torr以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項12】乾燥ガスの水蒸気分圧が1 Torr以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項13】乾燥ガスが水蒸気を含まないことを特徴とする請求項1から12のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項14】乾燥ガスの露点温度が0℃以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項15】乾燥ガスの露点温度が-20℃以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項16】乾燥ガスの露点温度が-40℃以下であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項17】乾燥ガスが酸素を含むことを特徴とする請求項1から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項18】乾燥ガスが乾燥空気であることを特徴とする請求項17記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項19】前記パネル内部空間を強制的に排気することを特徴とする請求項1から18のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項20】前面基板と背面基板を加熱する機構、パネル内部空間に乾燥ガスを導入する機構およびパネル内部空間から乾燥ガスを排出する機構とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項21】パネルを囲む外部空間を乾燥ガスで充填していることを特徴と

する請求項 2 0 記載のプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 2 2】 一对の平行に配されたプレートの上に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、

請求項 1 から 1 9 のいずれかの製造方法で製造したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 3】 青色蛍光体が  $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$  であることを特徴とする請求項 2 2 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 4】 プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (CIE 表色系) が 0. 0 8 以下であることを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 5】 プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (CIE 表色系) が 0. 0 7 以下であることを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 記載のプラズマディスプレイパネル。。

【請求項 2 6】 プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (CIE 表色系) が 0. 0 6 以下であることを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示用のカラーテレビジョン受像機やディスプレイ等に使用するガス放電発光を利用したプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法および製造装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図 5 は交流型 (AC 型) のプラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

図 5 において、4 1 は前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板 4 1 上に表

示電極 42 が形成されている。さらに、表示電極 42 は、誘電体ガラス層 43 及び酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) 誘電体保護層 44 により覆われている (例えば特開平 5-342991 号公報参照)。

#### 【0003】

また、45 は背面ガラス基板であり、この背面ガラス基板 45 上には、アドレス電極 46 および隔壁 47、蛍光体層 (50~52) が設けられており、49 が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤 50、緑 51、青 52 の 3 色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層 (50~52) は、放電によって発生する波長の短い紫外線 (波長 147 nm) により励起発光する。

#### 【0004】

蛍光体層 50~52 を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。

青色蛍光体:  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

緑色蛍光体:  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$  または  $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

赤色蛍光体:  $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$  または  $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$

以下従来の PDP の製造方法について説明する。

#### 【0005】

背面ガラス基板上に、銀からなるアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによって蛍光体層を形成し、形成後 500℃ 程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する (蛍光体焼成工程)。

#### 【0006】

蛍光体焼成後、背面ガラス基板の周囲に前面ガラス基板との封着用ガラスフリットを塗布し、ガラスフリット内の樹脂成分等を除去するために 350℃ 程度で仮焼する (封着用ガラスフリット仮焼工程)。

その後、表示電極、誘電体ガラス層および保護層を順次形成した前面ガラス基

板と、前記背面ガラス基板を隔壁を介して表示電極とアドレス電極が直交するよう対向配置し、450℃程度で焼成し、封着用ガラスによって、周囲を密封する（封着工程）。

## 【0007】

その後、350℃程度まで加熱しながらパネル内を排気し（排気過程）し、終了後に放電用ガスを所定の圧力だけ導入する。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来プラズマディスプレイパネルの製造方法においては、前記のように基板を加熱を要する工程がいくつか存在する。

しかし、これらの加熱工程において、使用している蛍光体が熱劣化するという問題があった。特に青色蛍光体として使用している  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$  の熱劣化が封着工程で大きく、発光強度低下ならびに発光色度の劣化を起こす原因となっていた。

## 【0009】

そこで本発明は、このような問題に鑑み、パネルの製造工程に必要な封着工程の条件を改良し、蛍光体の熱劣化を最小限に抑え、比較的高い発光効率で動作し、かつ色再現性の良好なプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とするものである。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、少なくとも一方の表面に蛍光体層が形成された前面基板と背面基板を蛍光体層が内側にくるように対向させて加熱し封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記封着工程において、前記蛍光体層が臨むパネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力に保ちつつパネル内部空間に乾燥ガスを流しながら封着することを特徴とする。

## 【0011】

前記構成において、前面基板および背面基板を所定温度（例えば、封着用ガラ



スの軟化点温度) 以上に加熱した後、パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にすることが好ましい。

また、乾燥ガスが酸素を含むことが好ましい。

また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造装置は、前面基板と背面基板を加熱する機構、パネル内部空間に乾燥ガスを導入する機構およびパネル内部空間から乾燥ガスを排出する機構とを有することを特徴とする。

#### 【0012】

さらに、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一对の平行に配されたプレート間に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記いずれかの製造方法で製造したことを特徴とする。

前記構成において、青色蛍光体が  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$  であることが好ましい。

#### 【0013】

また、プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (CIE表色系) が少なくとも 0.08 以下であることが好ましく、より好ましくは 0.07 以下、更により好ましくは 0.06 以下がよい。何故なら、この色度座標  $y$  の値が小さくなるほど色再現性に優れ、高い輝度が得られるからである。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。図2は、本発明の一実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。図2では、セルが1つだけ示されているが、赤、緑、青の各色を発光するセルが多数配列されてPDPが構成されている。

#### 【0015】

このPDPは、前面ガラス基板11上に表示電極12と誘電体ガラス層13、保護層(MgO)14が配された前面パネルと、背面ガラス基板15上にアドレ

ス電極 16、可視光反射層 17、隔壁 18 および蛍光体層 19 が配された背面パネルとを張り合わせ、前面パネルと背面パネル間に形成される放電空間内に放電ガスが封入された構成となっている。

## 【0016】

蛍光体層を構成する蛍光体材料の組成としては、一般的に PDP の蛍光体層に使用されているものを用いることができる。その具体例としては、

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

赤色蛍光体： $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$   
を挙げることができる。

## 【0017】

上記構成のプラズマディスプレイパネルは以下のようにして作製する。まず、背面ガラス基板上に、銀からなるアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによって蛍光体層を形成し、形成後 500℃ 程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する（蛍光体焼成工程）。

## 【0018】

蛍光体焼成後、背面ガラス基板の周囲に前面ガラス基板との封着用ガラスを塗布し、ガラスフリット内の樹脂成分等を除去するために 350℃ 程度で仮焼する（封着用ガラスフリット仮焼工程）。その後、後述する封着工程、ガス封入工程を経て完成される。

ここで、封着工程における蛍光体層の劣化の主原因を探るために行った実験及び考察について説明する。

## 【0019】

図 3 および図 4 に、青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を、焼成雰囲気である空気の水蒸気分圧（あるいは露点温度）を変えて、ピーク温度が 450℃、30 分で焼成した時の、相対発光強度ならびに色度座標  $y$  の、水蒸気分圧依存

性の測定結果をそれぞれ示す。相対発光強度は、焼成前の青色蛍光体の発光強度を100とする（以下の実施例でも同様）。また焼成前の青色蛍光体の色度座標 $y$ は、0.052であった。ここで、発光強度とは、（輝度／色度 $y$ 値）の値をいい、分光光度計を用いて蛍光体層からの発光スペクトルを測定し、この測定値から色度の $y$ 値を算出し、この色度の $y$ 値と輝度（輝度計で予め測定）とから求めた値である（後述する実施例でも同様）。

#### 【0020】

水蒸気分圧が0 Torr付近では、加熱による発光強度の熱劣化ならびに色度変化は全く見られず、相対発光強度は水蒸気分圧の増加とともに弱くなった。また、色度座標 $y$ は水蒸気分圧の増加とともに大きくなる。青色蛍光体の色度座標 $y$ が大きくなると発光したときの色は緑色に近くなるためパネルの色再現域が狭まるという問題が発生する。

#### 【0021】

従来より青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）を加熱して発光強度が劣化したり、色度座標 $y$ が大きくなる原因としては、付活剤 $\text{Eu}^{2+}$ イオンが加熱により酸化され $\text{Eu}^{3+}$ イオンになるためと考えられていた。しかし、前記水蒸気分圧依存性の測定の結果から、青色蛍光体の劣化は、 $\text{Eu}^{2+}$ イオンが直接雰囲気（例えば空気）中の酸素と反応するのではなく、水蒸気に起因した劣化であると考えられる。すなわち、雰囲気中の水蒸気分圧を減少させることによって、青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）の加熱による熱劣化を防止することが可能であることが判明した。

#### 【0022】

ちなみに加熱温度が300℃から600℃の範囲では、加熱温度の上昇と共に発光強度の熱劣化が大きくなるが、水蒸気分圧が高いほど熱劣化が大きくなるという傾向は同じであった。また色度 $y$ 値の変化には温度依存性はなく、水蒸気分圧のみに依存した。

プラズマディスプレイパネルの製造工程を考慮した場合、蛍光体焼成工程や封着用ガラスフリット仮焼工程よりも、前面板と背面板を封着する封着工程が、隔壁等に仕切られた狭い空間にガスが閉じこめられるために、加熱時に前面板上の

保護層 (MgO) や背面板に形成された蛍光体層、あるいは封着ガラスから発生した水蒸気を含むガスの影響を大きく受けるものと考えられる。

#### 【 0 0 2 3 】

以下、この影響を除くために工夫された本実施の形態における封着工程について説明する。

図 1 は封着用加熱装置の構成を模式的に示す図である。封着用加熱装置は、パネル 1 を加熱するための加熱炉 2 とパネル 1 の内部空間にガスを流すための配管 3、パネル 1 内部空間にガスポンプ 4 から導入するガス量を調整する調整バルブ 5、パネル 1 内部空間から排出するガス量を調整する調整バルブ 6、および排気装置 7 から構成される。本実施の形態ではパネル 1 内部空間を流すガスとして乾燥空気を用いた。ここで、パネル「内部空間」とは、封着時に前面板 1 1 と背面板 8 とを対向させることによってそれらの板の間に形成される蛍光体が臨む空間のことである。なお、図 1 では、隔壁や蛍光体を省略して描いてある。

#### 【 0 0 2 4 】

アドレス電極、可視光反射層、隔壁および蛍光体層が形成された背面板 8 には表示領域を避けて通気口 9 が 2 カ所以上設けられており、これらの通気口 9 にはガラス管 1 0 が取り付けられている。前記背面板 8 と、表示電極、誘電体ガラス層、保護層 (MgO) を形成した前面板 1 1 とを、表示電極とアドレス電極が直交するように位置合わせして張り合わせた後に、ガラス管 1 0 と乾燥ガスを流すための配管 3 を接続する。接続後、パネル 1 の内部空間への、乾燥空気の導入および排気を調整バルブ 5 および 6 で調整することで、パネル 1 内部空間が大気圧以下の所定の圧力になるようにし、一定流量で乾燥空気を流し続けながら、パネル 1 をピーク温度が 4 5 0 ℃、3 0 分になるような温度設定で加熱し、背面板 8 と前面板 1 1 それらの主表面外周部に塗布された封着用ガラス 1 2 で接着した。

#### 【 0 0 2 5 】

なお、封着用ガラスは、封着に先立って、仮焼成することで樹脂成分 (バインダ成分) 等を除去してある。また、位置合わせされた前面板 1 1 と背面板 8 とは、位置ずれしないように図示しないクランプ等によって板の四隅で締め付けてある。

前記封着工程においては、パネル内部空間に乾燥ガスを流しながら封着を行うので、上記したように蛍光体が水蒸気と接触することにより生じる熱劣化が抑えられる。しかも、パネル内部空間を大気圧以下に保ちつつ乾燥ガスを流しながら封着を行うのでパネル 1 内部空間で発生した水蒸気（基板表面に吸着していた吸着水の気化により発生した水蒸気など）が効率よくパネル 1 外部へ排出される。更に、加熱炉 2 内が大気圧であるのに対し、パネル 1 内部空間が大気圧以下であるために、パネル 1 内部空間に乾燥ガスを導入しても、導入した乾燥ガスでパネル 1 内部空間が膨らむことなく、前面板 11 と背面板 8 が密着性よく封着できる。

#### 【0026】

パネル内部空間を流す乾燥ガスは、前記理由から水蒸気分圧が 15 Torr 以下とすることが望ましく、さらに水蒸気分圧を低くするほど蛍光体の熱劣化を抑えることができ、水蒸気分圧が 10 Torr 以下、5 Torr 以下、1 Torr 以下と小さくなるにしたがって効果が顕著になる。そして、乾燥ガスが水蒸気を含まない場合にもっとも効果が顕著になる。

#### 【0027】

この水蒸気分圧を露点温度で規定すると、露点温度が低くなるほど熱劣化を抑制する効果が顕著になるが、乾燥ガスの露点温度が少なくとも 20℃ 以下であることが必要があり、より好ましくは 0℃ 以下、-20℃ 以下、-40℃ 以下がよい。

なお、ガスボンベ 4 と加熱炉 2 との間には、低温（マイナス数十度）の雰囲気中にガスを流通させることで水分を凝結させるガス乾燥器（不図示）が設けられており、パネル 1 の内部空間には、このガス乾燥器を経由することで水蒸気量がコントロールされたガスを送り込むようにすることにより、乾燥ガス中の水蒸気分圧を調整してある。

#### 【0028】

パネル内部空間のガス圧は低いほど好ましく、500 Torr 以下、300 Torr 以下に設定することがより好ましい。パネル内部空間の圧力を低くすることで、加熱炉 2 内の圧力との差が大きくなり、パネルの膨らみが抑えられ密着性

よく封着できるからである。しかし、酸素を含んだ乾燥ガスの場合は、300 Torr を下回ると、逆に輝度が多少劣化することからこの場合には300 Torr 以上にすることが好ましい。

## 【0029】

封着工程で流すガスとしては前記乾燥空気以外に、規定の水蒸気分圧以下であり、蛍光体等と反応を起こさない酸素、空気、その他窒素などの不活性ガスであれば効果が得られるが、酸素を含む雰囲気にする方が、輝度劣化を抑えられるので好ましい。

また、本実施の形態のように、封着用ガラスが軟化していない低温時から、パネル内部空間を大気圧以下にした場合は、前面板と背面板の隙間から加熱炉内の雰囲気ガスが一部パネル内部空間に流入する場合がある。したがって、パネルを囲む雰囲気、すなわち加熱炉2の内部空間もパネル内部空間と同じ乾燥ガスで充填しておくか、あるいは、封着工程当初は強制的にはパネル内部空間から導入した乾燥ガスを排出せずに、大気圧程度に保っておき、所定の温度まで加熱してから大気圧以下になるように調整してもよい。この場合は、300℃以上に上昇せれば効果があるが、封着用ガラスが軟化し始め、前面板と背面板間に隙間がなくなってから大気圧以下にすることが望ましい。その意味で前面板および背面板が350℃以上の所定の温度まで加熱されてから、前記パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にすることが好ましく、更に前面板および背面板が400℃以上の所定の温度まで加熱されてから、前記パネル内部空間のガス圧を大気圧以下の所定の圧力にすることが好ましい。

## 【0030】

上記したように封着が完了すれば、まず、ガラス管10の一つを密栓し、他の一つに排気装置を連結して排気することでパネルの内部空間を真空状態にする。次に、残りのガラス管に放電ガスが入っているボンベを連結して、排気装置を作動させながらパネル内部空間に放電ガスを封入することによりパネルを完成させる。

## 【0031】

## 【実施例】

下記表 1 に上記実施の形態に基づいて作製した実施例に係るプラズマディスプレイパネル（PDP）、及び比較例に係る PDP の作製条件、各種測定データ（発光相対強度、色度座標  $y$  の値）を示す。

【 0 0 3 2 】

【表 1】

パネルの封着条件と発光特性

パネル 番号	乾燥ガス の種類	乾燥ガス中 水蒸気分圧 (Torr)	パネル内部 空間の圧力 (Torr)	大気圧以下 にする温度 (℃)	青色発光の 相対発光強度	青色発光の 色度座標y
1	空気	12	500	370	108	0.075
2	空気	8	500	370	115	0.068
3	空気	3	500	370	120	0.063
4	空気	0	500	370	125	0.058
5	空気	0	300	370	120	0.058
6	空気	0	100	370	113	0.058
7	空気	0	500	室温	121	0.062
8	空気	0	500	320	123	0.060
9	空気	0	500	420	127	0.056
10	窒素	0	500	370	105	0.058
11	Ne-Xe(%)	0	500	370	105	0.058
12	空気	0	大気圧	-	125	0.058
13	-	-	大気圧	-	100	0.090

【 0 0 3 3 】



パネルNo. 1～11のPDPは、前記実施の形態に基づいて作製した実施例に係わるPDPであって、封着工程でパネル内部に流す乾燥ガスの水蒸気分圧、パネル内部空間のガス圧、パネル内部空間を大気圧以下にし始める温度、および乾燥ガスの種類を変化させたものである。パネルNo. 12、パネルNo. 13のPDPは、比較例に係わるPDPであり、パネルNo. 12は、パネル内部空間に導入した乾燥空気を強制的に排気しなかったパネルであり、パネルNo. 13のPDPは、パネル内部空間に乾燥ガスを導入しない従来の封着工程で作製したパネルである。

#### 【0034】

なお、前記各PDPにおいて、蛍光体膜厚は $30\mu\text{m}$ 、放電ガスはNe (95%) - Xe (5%) を $500\text{Torr}$ で封入した。

パネルNo. 1～4の評価結果より、青色発光強度は乾燥空気の水蒸気分圧が低いほど高くなり、また色度座標 $y$ も、水蒸気分圧が低いほど小さくなった。これは、特に青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) の加熱による熱劣化が水蒸気分圧を低減することで防止され、青色蛍光体の発光強度が向上し、色度座標 $y$ が小さくなった結果である。

#### 【0035】

また、パネルNo. 4～6の評価結果より、色度座標は $y$ は、パネル内部空間の乾燥空気の水蒸気分圧には影響されないが、発光強度はガス圧が低くなるほど低下した。これは、雰囲気ガスの酸素分圧が低下し、蛍光体に酸素欠陥等の欠陥が発生し、発光強度が低下したものと考えられる。

また、パネルNo. 4および7～9の評価結果より、青色発光強度はパネル内部空間を大気圧以下に排気し始める温度が高くなる程高くなり、また色度座標 $y$ も小さくなった。これは、封着用ガラスが軟化し始め、前面板と背面板間に隙間がなくなってから、パネル内部空間の排気を開始することで、パネル周囲の雰囲気ガスがパネル内部空間に流入することを防げた結果である。

#### 【0036】

また、パネルNo. 4および10, 11の評価結果より、乾燥ガスが窒素やNe (95%) - Xe (5%) の場合、色度座標は $y$ は、影響されないが、発光強

度は低下した。これは、雰囲気ガス中に酸素が含まれない場合、蛍光体に酸素欠陥等の欠陥が発生し、発光強度が低下したものと考えられる。

さらに、パネルNo.4および12の評価結果より、パネル内部空間に導入した乾燥ガスを強制的に排気しないパネルでも、発光特性はほぼ同様の値を示したが、パネルNo.12では、封着中にパネルが導入した乾燥ガスで多少膨らみ、その結果、作製されたパネルの一部に隔壁と前面板間に隙間がみられた。このことから、パネルの膨らみを抑え密着性を高めるには、内部空間に導入した乾燥ガスを強制的に排気しておくことが好ましいと言える。

#### 【0037】

なお、以上の実施の形態、及び実施例においては、面放電型のPDPを例示したが、対向放電型のPDPにも同様に適用することができる。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法あるいは製造装置で作製したプラズマディスプレイパネルによれば、従来作製時に現れた蛍光体の熱劣化を抑えることが可能となり、その結果、輝度および発光効率の高いプラズマディスプレイパネルが実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

実施の形態で用いる封着用加熱装置の模式図である。

##### 【図2】

実施の形態に係わる交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図である。

##### 【図3】

青色蛍光体の発光強度特性を示す図である。

##### 【図4】

青色蛍光体の色度座標 $y$ を示す図である。

##### 【図5】

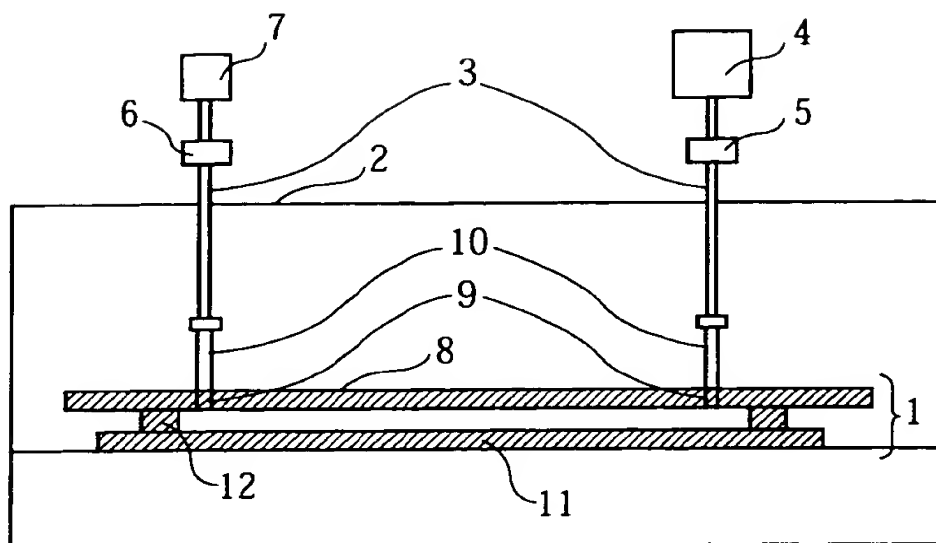
従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図である。

【符号の説明】

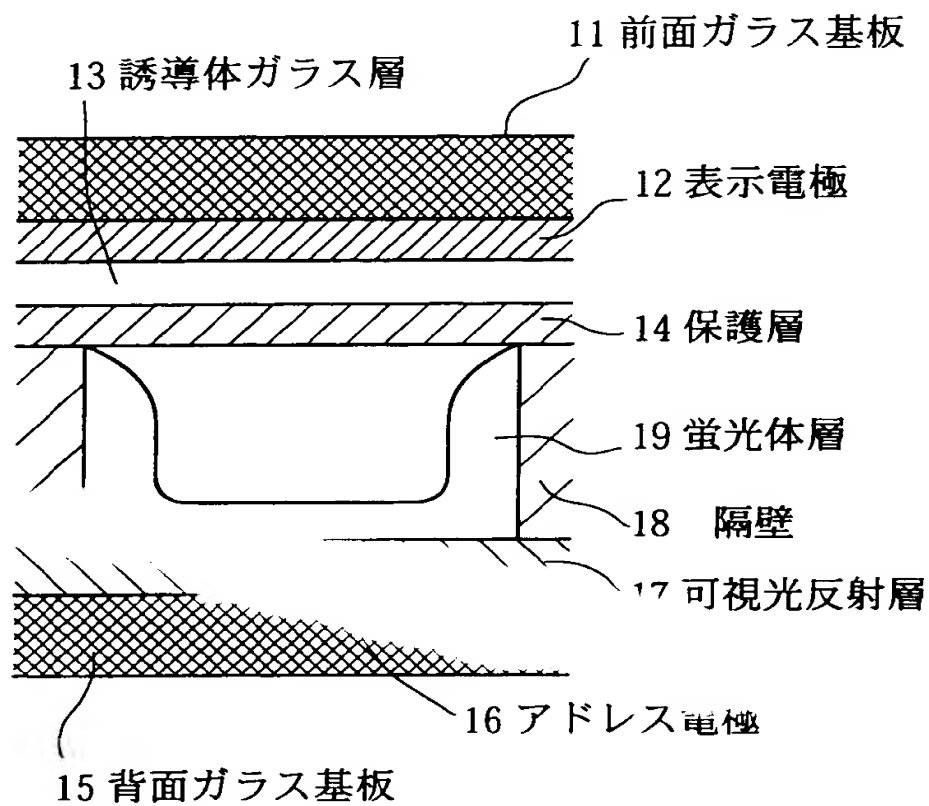
- 1 パネル
- 2 加熱炉
- 3 配管
- 4 ガスボンベ
- 5、6 調整バルブ
- 7 排気装置
- 8 背面板
- 9 通気口
- 10 ガラス管
- 11 前面板
- 12 封着用ガラス

【書類名】 図面

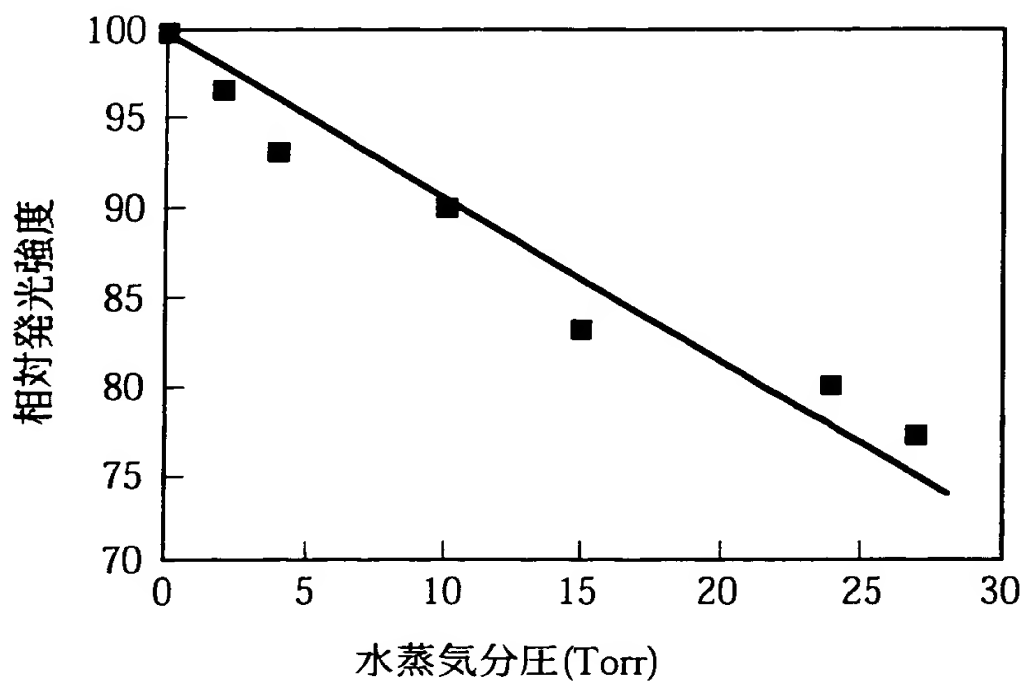
【図 1】



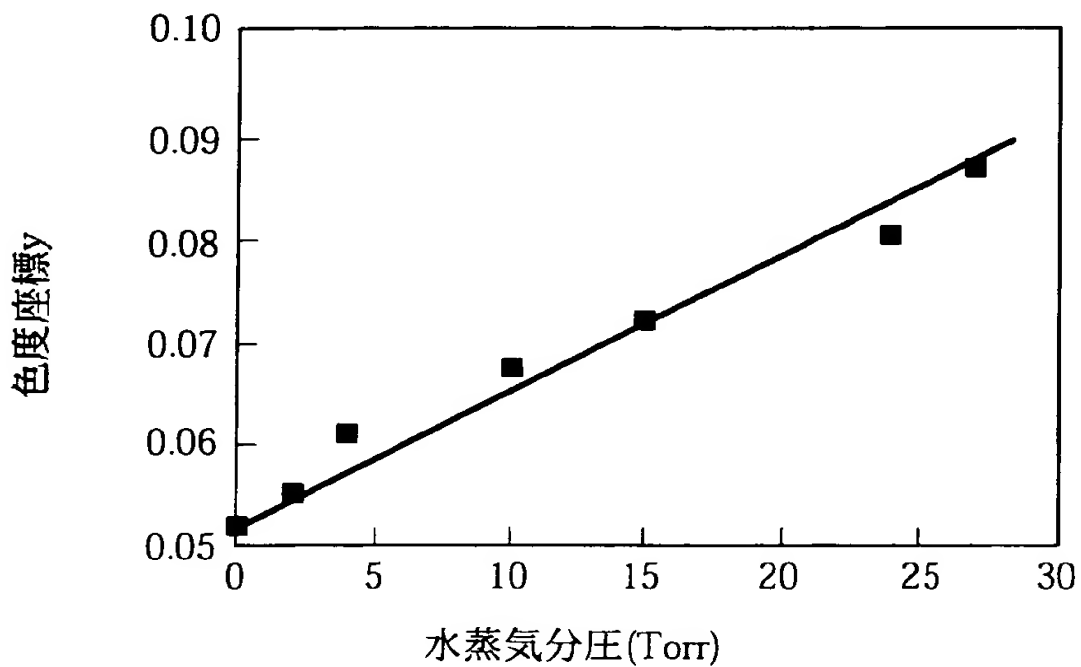
【図 2】



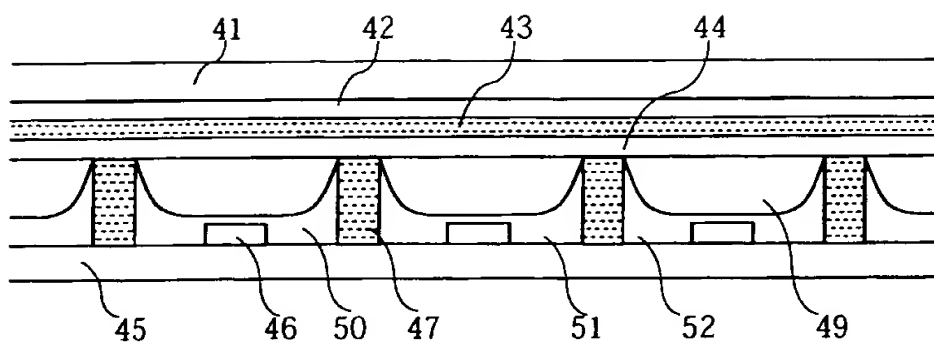
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光強度低下および色度劣化のない製造方法を提供する。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルの製造で必要となる封着工程で、パネル 1 内部空間に乾燥ガスを導入、排気しながら、パネル 1 内を大気圧以下の圧力にして加熱し、パネル 1 を封着する。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第039280号
受付番号	59900138516
書類名	特許願
担当官	大畑 智昭 7392
作成日	平成11年 6月22日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005821
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真1006番地
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100090446
【住所又は居所】	大阪市北区豊崎3丁目2番1号 淀川5番館6F 中島国際特許事務所
【氏名又は名称】	中島 司朗

【代理人】

【識別番号】	100109210
【住所又は居所】	大阪市北区豊崎2丁目1番1号 淀川5番館6F

【氏名又は名称】

【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成11年 6月17日  
【整理番号】 2036410024  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】

【出願番号】 平成11年特許願第 39280号

【補正をする者】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100109210

【弁理士】

【氏名又は名称】 新居 広守

【発送番号】 036562

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象書類提出日】 平成11年 2月17日

【補正対象項目名】 代理人

【補正方法】 追加

【補正の内容】

【その他】 電子情報処理組織を使用して特定手続を行ったことに相違ない。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

